

**MINISTÉRIO DA DEFESA**
**EXÉRCITO BRASILEIRO**
**COMANDO LOGÍSTICO**
**DIRETORIA DE ABASTECIMENTO**

| DIRETORIA DE ABASTECIMENTO | EMISSÃO: 6 de março de 2015<br>Revisão: 20 de março de 2020. |
|---|---|
| **PÁ BIARTICULADA** | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA<br>Nr 91/2020 – D Abst |

## 1 OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo padronizar, especificar as matérias-primas e fixar as condições exigíveis que devem satisfazer a fabricação da Pá Biarticulada destinada ao Exército Brasileiro.

## 2 NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta especificação é necessário consultar a relação de normas abaixo, que serão utilizadas na confecção e inspeção das Pás Biarticulada. **Serão aceitas normas equivalentes ou versões atualizadas desde que compatíveis com as relacionadas abaixo.**

**ASTM A 663** - Standard Specification for Steel Bars, Carbon, Merchant Quality, Mechanical Properties.

**ASTM A 751** - Standard Test Methods, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products.

**ASTM E 30** - Test Methods for Chemical Analysis of Steel, Cast Iron, Open-Hearth Iron, and Wrought Iron (Withdrawn 1995)

**ASTM E 34** - Standard Test Methods for Chemical Analysis of Aluminum and Aluminum-Base Alloys.

**ASTM E 350** - Standard Test Methods for Chemical Analysis of Carbon Steel, Low-Alloy Steel, Silicon Electrical Steel, Ingot Iron, and Wrought Iron

**ASTM E 415** - Standard Test Method for Analysis of Carbon and Low-Alloy Steel by Spark Atomic Emission Spectrometry.

**ASTM E 572** - Standard Test Method for Analysis of Stainless and Alloy Steels by Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometry.

**ASTM E 1086** - Standard Test Method for Analysis of Austenitic Stainless Steel by Spark Atomic Emission Spectrometry.

**Especificação Técnica Nr 82 - D Abst** – Embalagem de Material de Intendência.

**ISO 11474** - Corrosion of metals and alloys - corrosion tests in artificial atmosphere - accelerated outdoor test by intermittent spraying of salt solution.

**NBR 5426** - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

**NBR 5770** - Determinação do grau de enferrujamento de superfícies pintadas

O presente documento substitui o Texto Base DMI, de Jul 94 Pá Portátil Biarticulada

Palavras chave: Pá, biarticulada, metálica, sapa.

Propriedade do Exército Brasileiro

**NBR 5841** - Determinação do grau de empolamento de superfícies pintadas

**NBR 8094** - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio.

**NBR 8754** - Corpos de prova revestidos e expostos a ambientes corrosivos

**NBR 11003** - Tintas - Determinação da aderência

# 3 CONDIÇÕES GERAIS

## 3.1 AMOSTRAGEM

A amostragem deve observar a Norma **NBR 5426** nas condições constantes da tabela 1.

**Tabela 1 - Plano de Amostragem para Ensaios Destrutivos (NQA 2,5%)**

| LOTE | PLANO DE AMOSTRAGEM | INSPEÇÃO ESPECIAL | |
|---|---|---|---|
| | | REGIME | NÍVEL |
| De fabricação | Simples | Normal | S-2 |

## 3.2 Inspeção visual e Metrológica

Para os valores dimensionais lineares que não tiverem suas tolerâncias pré-definidas na presente especificação, admite-se as tolerâncias constantes da tabela 2.

**Tabela 2 - Tolerâncias de medidas**

| INTERVALOS DE MEDIDAS (em mm) | | TOLERÂNCIAS |
|---|---|---|
| DE | A | |
| 0,1 | 0,4 | ± 0,05 |
| 0,5 | 1 | ± 0,1 |
| 1,1 | 1,5 | ± 0,2 |
| 1,6 | 2,5 | ± 0,3 |
| 2,6 | 5 | ± 0,5 |
| 5,1 | 7 | ± 1 |
| 7,1 | 25 | ± 2 |
| 25,1 | 70 | ± 3 |
| 70,1 | 150 | ± 4 |
| 150,1 | 250 | ± 5 |
| 250,1 | 1000 | ± 10 |
| Acima de 1000,1 | | ± 20 |

## 3.3 Controle de qualidade

### 3.3.1 Condições de fabricação

a) Responsabilidade pela Fabricação - O fabricante é o responsável pela produção do artigo, de acordo com as características estabelecidas na presente Especificação. A presença do fiscal militar ou agente técnico credenciado nas instalações de fabricação não exime o fabricante da responsabilidade pela produção do artigo.

b) Processos de Fabricação - Os processos de fabricação, embora sejam da escolha do fabricante, condicionados pela natureza dos equipamentos disponíveis, devem assegurar ao artigo a conformidade com os requisitos desta Especificação.

c) Garantia da qualidade - O fabricante deve garantir a qualidade do artigo mediante o controle de qualidade das matérias-primas e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático o qual deve ser dado conhecimento ao fiscal militar ou agente técnico credenciado.

**3.3.2** Fiscalização

a) O Exército se reserva o direito de, sempre que julgar necessário, verificar por meio do fiscal militar ou agente técnico credenciado, se as prescrições da presente Especificação estão sendo cumpridas pelo fabricante. Para tal, o fabricante deve garantir, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, livre acesso às dependências pertinentes da fábrica, bem como, apresentar toda a documentação relativa à aceitação da matéria-prima utilizada na fabricação do produto.

b) Por ocasião da inspeção, o fabricante deve fornecer, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado onde conste que o produto foi fabricado e controlado de acordo com as prescrições desta Especificação, e que a matéria-prima utilizada na sua fabricação e embalagem foi aceita em obediência às normas específicas.

c) O fabricante deve colocar à disposição do fiscal militar ou agente técnico o seguinte: os aparelhos de controle, os instrumentos e os auxiliares necessários à inspeção.

### 3.4 Acondicionamento/ Embalagem

Devem estar de acordo com as Normas Técnicas para Embalagem de Material de Intendência em vigor.

## 4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

### 4.1 Descrição da pá biarticulada

A pá portátil biarticulada é uma ferramenta de uso individual, destinada à realização de trabalhos de sapa, tais como a construção de tocas e espaldões.

A pá portátil biarticulada é composta de um corpo e do cabo articulado. Quando desdobrada, admite duas posições de trabalho e permite a execução confortável dos trabalhos de sapa. Quando dobrada, pode ser guardada no respectivo estojo.

É possível observar os componentes da pá biarticulada (Itens 4.1.1 e 4.1.2) nas Figuras 1 e 2 e os detalhes do garfo de fixação da pá (o) nas Figuras 3, 4 e 5.

#### 4.1.1 Cabo da pá

O cabo da pá possui os seguintes componentes:

a. Alça
b. Braço
c. Haste-guia
d. Luva de manobra
e. Mola
f. Chapa de apoio superior
g. Eixo de articulação superior
h. Arruela-guia superior
i. Arruela-guia inferior
j. Porca
k. Arruela espaçadora

l. Chapa de apoio inferior
m. Arruela de reforço da articulação da alça

### 4.1.2 Corpo da pá

O corpo da pá possui os seguintes componentes:

n. Lâmina de corte
o. Garfo de fixação
p. Rebites de cravação

## 5 DESENHO TÉCNICO

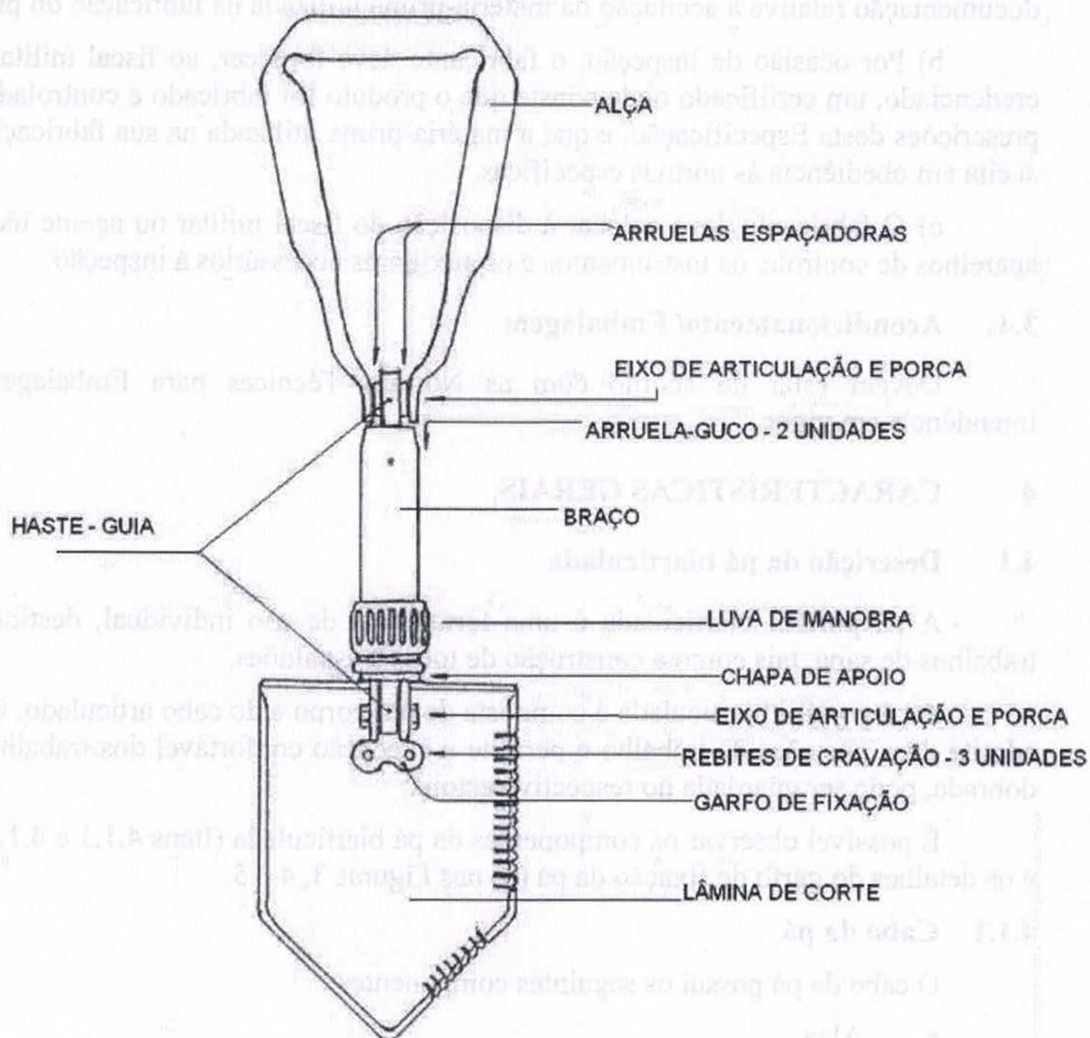



Figura 1 – Pá biarticulada e seus componentes

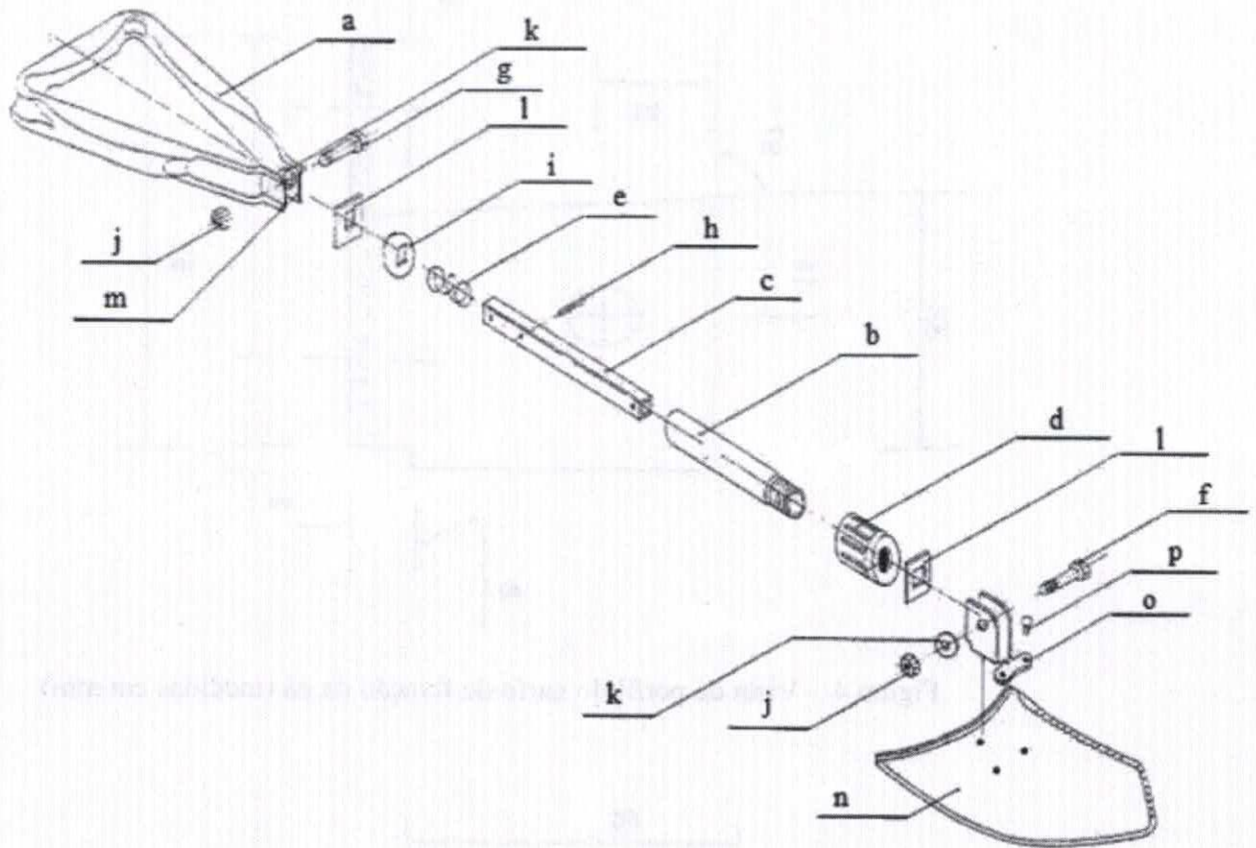



Figura 2 – Vista explodida da pá biarticulada

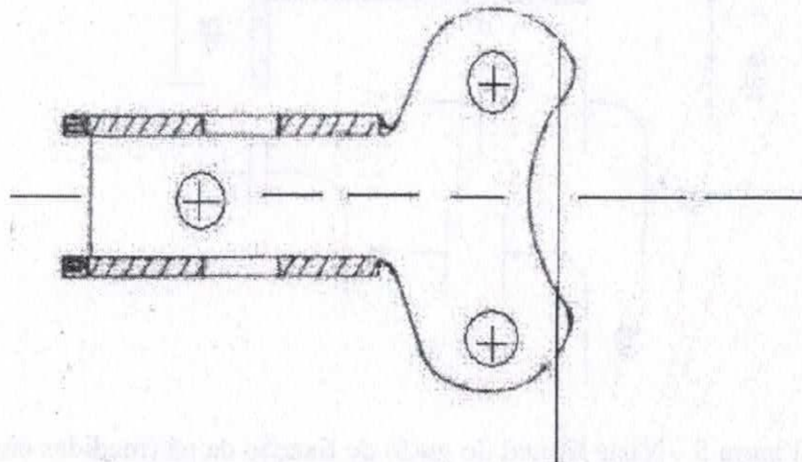


Figura 3 – Vista de topo do garfo de fixação da pá

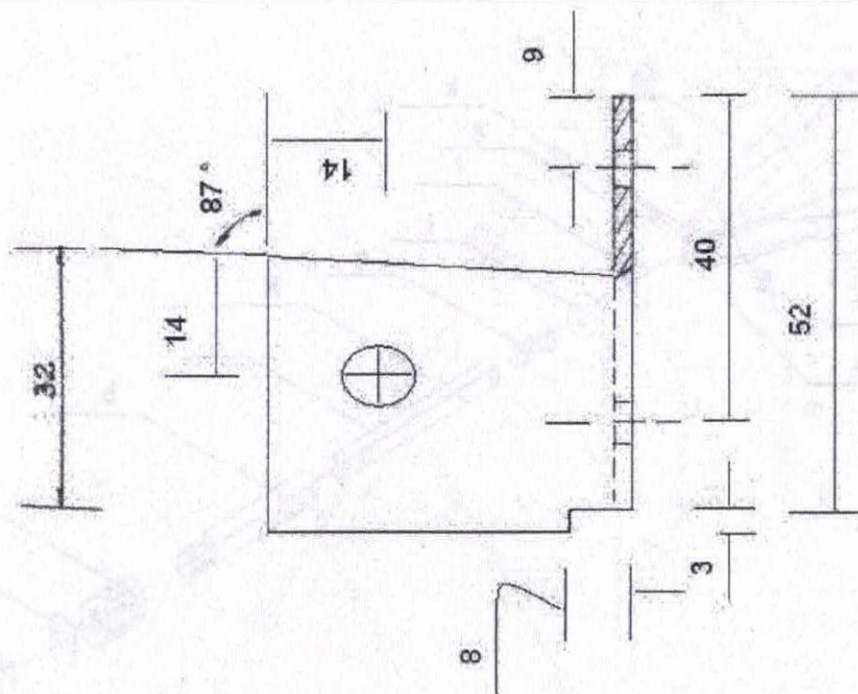



Figura 4 – Vista de perfil do garfo de fixação da pá (medidas em mm)

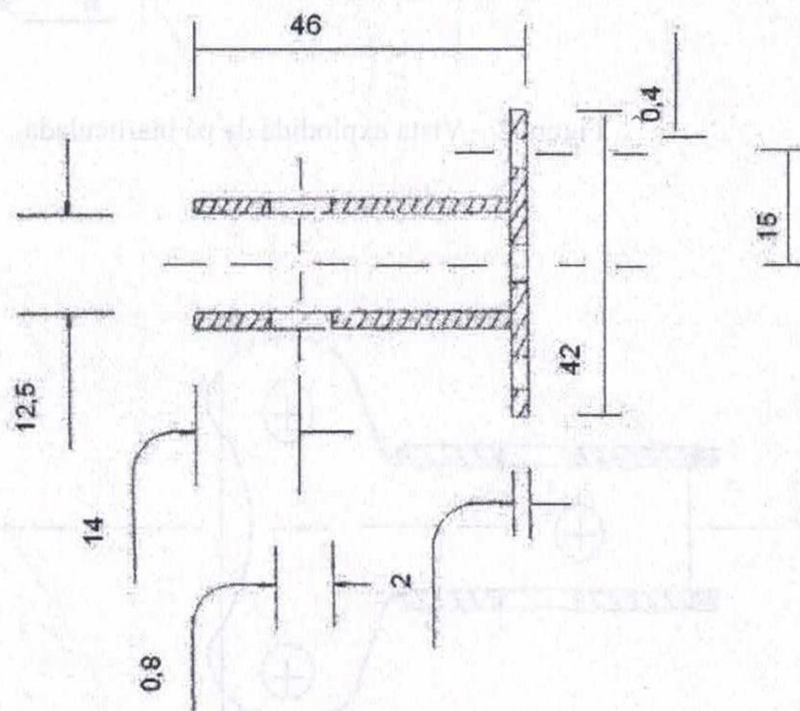



Figura 5 – Vista frontal do garfo de fixação da pá (medidas em mm)

# 6 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

## 6.1 Matéria prima

No tabela 3 a seguir são apresentadas as matérias primas a serem utilizadas nos diversos componentes da pá biarticulada, e o modelo para apresentação dos resultados dos ensaios dos componentes.

**Tabela 3 – Propriedades dos componentes da pá biarticulada**

| Cód | Item | Composição química ASTM A 751 ou ASTM E 415 ou ASTM E 350 ou ASTM E 30 ou ASTM E 572 ou ASTM A 663 ou ASTM E 1086 ou ASTM E 34 | Medidas (Conferência de medidas) | Tolerância |
|---|---|---|---|---|
| a | Alça | Alumínio ASTM 6063 | Tabela 5 | Tabela 2 |
| b | Braço | Alumínio ASTM 6063 | Tabela 6 | Tabela 2 |
| c | Haste-guia | Tubo de aço SAE 1020 | Tabela 7 | Tabela 2 |
| d | Luva de manobra | Liga de alumínio (fundida com Si e Cu), centrifugada, com alma de latão. | Tabela 8 | Tabela 2 |
| e | Mola | Aço DIN 17233 (classe C) | Tabela 9 | Tabela 2 |
| f | Eixo de articulação inferior | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 10 | Tabela 2 |
| g | Eixo de articulação superior | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 11 | Tabela 2 |
| h | Arruela-guia superior | Alumínio ASTM 6063 | Tabela 12 | Tabela 2 |
| i | Arruela-guia inferior | Alumínio ASTM 6063 | Tabela 13 | Tabela 2 |
| j | Porca | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 14 | Tabela 2 |
| k | Arruela espaçadora | Latão | Tabela 15 | Tabela 2 |
| l | Chapa de apoio inferior | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 16 | Tabela 2 |
| m | Arruela de reforço da articulação da alça | Aço SAE 1020 | Tabela 17 | Tabela 2 |
| n | Lâmina de corte | Aço SAE 1070 | Tabela 18 | Tabela 2 |
| o | Garfo de fixação | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 19 | Tabela 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| p | Rebites de cravação | Aço SAE 1010/1020 | Tabela 20 | Tabela 2 |
| | Peça acabada | -------------------- | Tabela 21 | Tabela 2 |

## 6.2 Pintura e acabamento

A pintura de acabamento, para as peças que necessitem de pintura (Tabela 4), deve ser feita com tinta pelo processo eletrostático à pó com tinta híbrida Epóxi/Poliéster (pó), na cor preta, proporcionando uma cobertura uniforme total.

As superfícies acabadas devem ser isentas de defeitos, tais como rachaduras, bolhas, rugosidades e diferenças de coloração. Devem, ainda, ser isentas de rebarbas e arestas cortantes.

O material deverá ser submetido, também, aos **ensaios de Corrosão por exposição à névoa salina – NBR 8094 (72 horas) e Determinação de aderência – NBR 11003 (Método A – corte em X)** em laboratório acreditado pelo INMETRO para execução de tal ensaio. O resultado será considerado satisfatório se o material for classificado como **Isento de Ferrugem (F-0), Isento de Bolhas (D-0) e Destacamento até 1 mm ao longo das incisões ($X_1$)** de acordo com as normas NBR 5770, NBR 8754, NBR 5841 e ISO 11474, os resultados deverão ser apresentados conforme a Tabela 3.

**Tabela 4 - Apresentação de resultados**

| Cód | Item | Grau de enferrujamento (NBR 5770) | Grau de empolamento (NBR 5841) | Grau de aderência (NBR 11003) |
|---|---|---|---|---|
| a | Alça | | | |
| b | Braço | | | |
| c | Haste-guia | | | |
| d | Luva de manobra | | | |
| h | Arruela-guia superior | | | |
| i | Arruela-guia inferior | | | |
| l | Chapa de apoio | | | |
| n | Lâmina de corte | | | |
| o | Garfo de fixação | | | |

As peças seguintes peças deverão receber o tratamento superficial de galvanização (zincagem):

- Eixo de articulação inferior (f)
- Eixo de articulação superior (g)
- Porca (j)
- Arruela espaçadora (k)
- Arruela de reforço da articulação da alça (m)

# 7 DIMENSÕES

**Tabela 5 – Dimensões da alça (a)**

| | |
|---|---|
| Formato | Figura de forma trapezoidal |
| Altura do trapézio | 235 mm |
| Largura de base | 136 mm |
| Diâmetro externo do tubo | 25,4 mm |
| Espessura da parede | 1,5 mm |

**Tabela 6 – Dimensões do braço (b)**

| | |
|---|---|
| Formato | Haste tubular, perfil redondo |
| Comprimento | 131 mm |
| Diâmetro externo | 31,7 mm |
| Espessura da parede | 1,5 mm |
| Rosca externa | Whitworth Standard Special Thread 7 fios/1" |

**Tabela 7 – Dimensões da haste guia (c)**

| | |
|---|---|
| Formato | Haste tubular, perfil elipsoidal |
| Comprimento | 200 mm |
| Eixo externo maior | 19 mm |
| Eixo externo menor | 11,8 mm |
| Espessura da parede | 1,2 mm |

**Tabela 8 – Dimensões da luva de manobra (d)**

| | |
|---|---|
| Formato | Peça tubular, perfil redondo, canelada |
| Comprimento | 40 mm |
| Diâmetro externo | 43 mm |
| Espessura da parede | 6 mm |
| Rosca interna | Whitworth Standard Special Thread 7 fios/1" |
| Comprimento da rosca | 27 mm |
| Espessura da alma de latão | 0,8 mm |

**Tabela 9 – Dimensões da mola (e)**

| | |
|---|---|
| Formato | Mola helicoidal |
| Diâmetro do arame | 2 mm |
| Diâmetro externo da mola | 24 mm |
| Afastamento entre elos | 6 mm |
| Comprimento da mola em repouso | 91 mm |
| Numero de elos | 13 |

**Tabela 10 – Dimensões do eixo de articulação inferior (f)**

| | |
|---|---|
| Formato | Parafuso sextavada, corpo retificado |
| Medida do sextavado | 1/2" ou 12,7 mm |
| Diâmetro do corpo | 5/16" ou 8 mm |
| Comprimento | 1 1/16" ou 27 mm |
| Comprimento da rosca | 5/16" ou 8 mm |
| Rosca | 18 fios/1" – NC (Rosca Nacional Americana Série Grossa) |

**Tabela 11 – Dimensões do eixo de articulação superior (g)**

| | |
|---|---|
| Formato | Parafuso sextavado, corpo retificado |
| Medida do sextavado | 1/2" ou 12,7 mm |
| Diâmetro do corpo | 5/16" ou 8 mm |
| Comprimento | 1 3/16" ou 30 mm |
| Comprimento da rosca | 5/16" ou 8 mm |
| Rosca | 18 fios/1" – NC (Rosca Nacional Americana Série Grossa) |

**Tabela 12 – Dimensões da arruela-guia superior (h)**

| | |
|---|---|
| Formato | Arruela circular, furo elipsoidal |
| Diâmetro | 29 mm |
| Espessura da chapa | 3 mm |
| Eixo maior do furo | 19,1 mm |
| Eixo menor do furo | 11,9 mm |

**Tabela 13 – Dimensões da arruela-guia inferior (i)**

| | |
|---|---|
| Formato | Arruela circular, furo elipsoidal |
| Diâmetro | 27 mm |
| Espessura da chapa | 5 mm |
| Eixo maior do furo | 19,1 mm |
| Eixo menor do furo | 11,9 mm |

**Tabela 14 – Dimensões da porca (j)**

| | |
|---|---|
| Formato | Porca sextavada, 2 unidades |
| Espessura | 17/64" ou 6,8 mm |
| Medida do sextavado | 1/2" ou 12,7 mm |
| Bitola da rosca | 2/16" |
| Rosca | 18 fios/1" – NC (Rosca Nacional Americana Série Grossa) |

**Tabela 15 – Dimensões da arruela espaçadora (k)**

| | |
|---|---|
| Formato | Arruela redonda, furo redondo, 2 unidades |
| Diâmetro | 18 mm |
| Diâmetro do furo | 8,5 mm |
| Espessura | 1,2 mm |

**Tabela 16 – Dimensões da chapa de apoio (f e l)**

| | |
|---|---|
| Formato | Arruela retangular, furo elipsoidal |
| Largura | 32 mm |
| Altura | 33 |
| Eixo maior do furo | 20 mm |
| Eixo menor do furo | 13 mm |

**Tabela 17 – Dimensões da arruela de reforço da articulação da alça (m)**

| | |
|---|---|
| Formato | Arruela quadrada, furo redondo, 2 unidades |
| Lado | 25 mm |
| Espessura da chapa | 1 mm |
| Diâmetro do furo | 8 mm |

**Tabela 18 – Dimensões da lâmina de corte (n)**

| | |
|---|---|
| Formato | Lamina de formato peculiar |
| Comprimento | 209 mm |
| Largura | 148 mm |
| Espessura | 2 mm |

**Tabela 19 – Dimensões do garfo de fixação (o)**

| | |
|---|---|
| Formato | Peça de formato irregular |
| Altura | 46 mm |
| Largura da base | 42 mm |
| Profundidade da base | 52 mm |
| Espessura | 2 mm |

**Tabela 20 – Dimensões do rebite de cravação (p)**

| | |
|---|---|
| Formato | Rebites, 3 unidades |
| Diâmetro do corpo | 4,6 mm |
| Comprimento | 13 mm |

**Tabela 21 – Dimensões da peça acabada**

| | |
|---|---|
| Largura da lâmina de corte (parte mais larga) | 148 mm |
| Comprimento da peça dobrada | 235 mm |
| Comprimento da peça desdobrada | 587 mm |
| Peso | 1.100 g |

## 8 IDENTIFICAÇÃO

**8.1** O material deverá ser gravado em baixo relevo (laser ou micropercussão) na região do braço da pá biarticulada com as informações contidas na figura 6.

**Razão Social**
**CNPJ**
**Contrato/ano**
**Semestre/Ano de Fabricação**
**NSN**
**Exército Brasileiro**
**Venda Proibida**

**Figura 6 – Modelo de identificação do material**

**8.2 Nato Stock Number (NSN)**

A informação do NSN na etiqueta deverá ser **5120 19 0063459**

## 9 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

| | |
|---|---|
| Brasília, 19 de março de 2020. | Brasília, 19 de março de 2020. |
| **MARCO POLO AGRA S. SANTOS – Cap**<br>Adj da SCCE / DAbst | **CLAUDIR JOSÉ DIAS DE SOUTO – Cap**<br>Adj da SCCE / DAbst |

## 10 ATO DE APROVAÇÃO

Aprovo as atualizações da Especificação Técnica Nr 91/2020- D Abst – Pá Biarticulada.

**ATO DE APROVAÇÃO**
Especificação Técnica Nr 91/2020- D Abst – Pá Biarticulada.

| | |
|---|---|
| Brasília, 19 de março de 2020. | Brasília, 20 de março de 2020. |
| **JOSÉ MAURÍCIO L. MARTINS DE SÁ – TC**<br>Chefe da SCCE | **Gen Bda HERMESON NÓBREGA BARROS DE OLIVEIRA**<br>Diretor de Abastecimento |